

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/077472 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04L 12/26

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00317

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Februar 2003 (05.02.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 10 712.2 12. März 2002 (12.03.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-  
Ebert-Allee 140, 53113 Bonn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIDERA, Ralf  
[DE/DE]; Kantstrasse 18, 64347 Griesheim (DE). HEI-  
DEMANN, Cornelius [DE/DE]; Heinrichstrasse 53,  
64283 Darmstadt (DE). MENDE, Joachim [DE/DE];  
Draustrasse 38, 64347 Griesheim (DE). DÖRKEN, Hein-  
rich [DE/DE]; Kölner Strasse 8, 64293 Darmstadt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: DEUTSCHE TELEKOM AG;  
Rechtsabteilung (Patente) PA10, 64307 Darmstadt (DE).

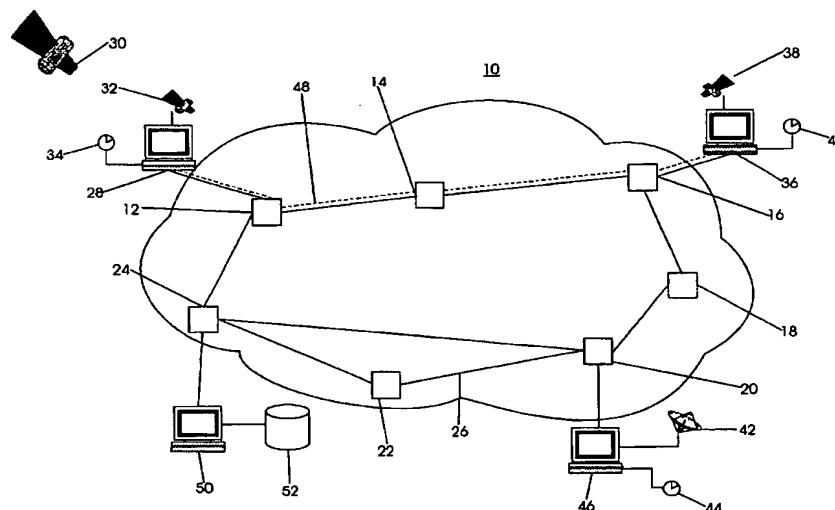
(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, HU, JP, PL,  
US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE TRANSMISSION OF MEASURED DATA FROM A MEASURING COMPUTER TO A CON-  
TROL COMPUTER IN A MEASURING SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON MESSDATEN VON EINEM MESSRECHNER ZU EINEM  
STEUERRECHNER EINES MESSSYSTEMS



(57) Abstract: The invention relates to a method for the transmission of measured data from a measuring computer (28, 36, 46) to a control computer (50) in a measuring system, whereby the measuring computer (28, 36, 46) and the control computer (50) are connected to each other by means of a telecommunication network (10), such as internet, intranet or similar. The invention is characterised in that, in order to reduce the amount of measured data, the above is collated into characteristic parameters over a time period and said characteristic parameters are transmitted from the measuring computer (28, 36, 46) to the control computer (50) instead of the data collated to give said characteristic parameters.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/077472 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Messdaten von einem Messrechner (28, 36, 46) zu einem Steuerrechner (50) eines Messsystems, wobei der Messrechner (28, 36, 46) und der Steuerrechner (50) über ein Telekommunikationsnetz (10), wie Internet, Intranet oder ähnliches, miteinander verbunden sind. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass zur Reduzierung der Menge an Messdaten diese über ein vorbestimmtes Zeitintervall zu Kenngrößen zusammengefasst und statt der zu Kenngrößen zusammengefassten Messdaten diese Kenngrößen von dem Messrechner (28, 36, 46) an den Steuerrechner (50) übertragen werden.

**B E S C H R E I B U N G****VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON MESSDATEN VON EINEM MESSRECHNER ZU EINEM STEUERRECHNER EINES MESSSYSTEMS**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Messdaten von einem Messrechner zu einem Steuerrechner eines Messsystems gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art sowie eine  
10 Anordnung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Anspruch 13.

Aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 100 46 240.5 ist ein Messsystem zur  
15 Messung der Internet-Protokoll(IP)-Performance-Parameter, wie Einwegverzögerung, Laufzeitschwankungen und Paketverluste, in IP-Netzen bekannt. Die nicht vorveröffentlichte deutsche Patentanmeldung DE 101 28  
20 927.8 hat ein Verfahren zum Gegenstand, das in dem Messsystem die Erzeugung von Zeitstempeln auch bei kurzzeitig blockiertem Zugriff auf eine Referenzuhr ermöglicht.

Bei dem diesen Patentanmeldungen zugrunde liegenden  
25 Messsystem handelt es sich um ein verteiltes Messsystem, d. h. die einzelnen Komponenten des Messsystems sind örtlich verteilt und über ein Telekommunikationsnetz miteinander verbunden. Das Messsystem umfasst dabei mindestens zwei Messrechner,  
30 eine Datenbank, in die die Messergebnisse und die Konfiguration des Messsystems abgelegt werden, einen Steuerrechner, der die Messrechner für die Ermittlung des Messergebnisses steuert sowie diverse grafische Benutzerschnittstellen, insbesondere für die  
35 Konfiguration des Messsystems und für die Visualisierung der gewonnenen Messergebnisse.

Für die Durchführung des Messverfahrens wird zwischen mindestens zwei Messrechnern eine unidirektionale

Messstrecke eingerichtet. Auf dieser Messstrecke werden Messpakete mit einer konfigurierbaren zeitlichen Verteilung von einem ersten Messrechner zu einem zweiten Messrechner gesendet.

5

Dabei wird der Abgang des Messpaketes von dem ersten Messrechner erfasst, d. h. ein erster Zeitstempel wird erstellt. Dieser erste Zeitstempel wird zusammen mit dem Messpaket und sonstigen Daten, wie beispielsweise Sequenznummern, an den zweiten Messrechner übertragen. Der zweite Messrechner erfasst den Eingang des Messpaketes und generiert einen zweiten Zeitstempel.

Um die Einwegverzögerung, die sich aus der Differenz der beiden Zeitstempel ergibt, hinreichend genau bestimmen zu können, müssen die von den Messrechnern erzeugten Zeitstempel hinreichend genau synchronisiert sein. Die Generierung der Zeitstempel kann dabei durch ein als Zeitquelle fungierendes Satellitensystem, beispielsweise GPS (Global Positioning System), oder aus lokalen Uhren erfolgen, die mittels NTP (Network Time Protocol) synchronisiert werden.

Die Messergebnisse werden als Messdaten durch den Steuerrechner von dem zweiten Messrechner abgerufen, in einer Datenbank abgelegt und dort zur Visualisierung bereitgestellt. Die Anzeige der Messdaten und des Systemstatus kann wahlweise mittels Offline-Anzeige oder mittels Online-Anzeige erfolgen. Offline-Anzeige bedeutet dabei, dass die Anzeige der Messdaten mittels eines Browsers manuell initiiert werden muss, während bei der Online-Anzeige die Anzeige automatisch in einem bestimmten Zeitintervall aktualisiert und angezeigt wird. Hierfür werden die oben erwähnten grafischen Benutzerschnittstellen und -Oberflächen verwendet.

Die Konfiguration des Messsystems erfolgt ebenfalls mit Hilfe der bereits angesprochenen grafischen Benutzerschnittstelle. Hierfür macht der Nutzer

Eingaben über die Art und den Verlauf der Messung. Die betroffenen Eingaben werden in der Datenbank abgelegt; der Steuerrechner liest diese Konfigurationsdaten aus, konfiguriert die Messrechner entsprechend und startet  
5 bzw. stoppt die Messverbindungen gemäß diesen Daten.

Je nach Ausbaustufe und Konfiguration des Messsystems können sehr große Datenmengen anfallen, woraus sich folgende Probleme ergeben:

10

- a) Nachdem es sich um ein örtlich verteiltes Messsystem handelt, müssen die Messdaten potenziell über dasselbe Netz übertragen werden, das messtechnisch überprüft werden soll, was  
15 wiederum die Übertragungsqualität auf den Messstrecken nachteilig beeinflusst.
  - b) Die Übertragung der Messdaten kann aber auch die Messrechner so auslasten, dass die Messgenauigkeit  
20 leidet.
  - c) Bei der Speicherung aller einzelnen Messdaten in der Datenbank kann bei einer entsprechenden Ausbaustufe und Konfiguration des Messsystems  
25 leicht das sinnvoll handhabbare Datenvolumen überschritten werden, um einen Überblick über die zu treffenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu behalten.
- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Übertragung von Messdaten von einem Messrechner zu einem Steuerrechner eines Messsystems derart weiter zu bilden, dass unter Vermeidung der genannten Nachteile  
35 zum einen die Datenmenge reduziert wird und zum anderen aber alle relevanten Informationen dem Nutzer zur Verfügung stehen.

Diese Aufgabe wird für das Verfahren durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 in Verbindung

mit seinen Oberbegriffsmerkmalen und für die  
Vorrichtung durch den Anspruch 13 gelöst.

Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen  
5 der Erfindung.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch  
Aggregation von Messdaten über ein bestimmtes  
Zeitintervall sich die Menge an Messdaten reduzieren  
10 lässt.

Nach der Erfindung werden daher zur Reduzierung der  
Menge an Messdaten diese über ein vorbestimmtes  
Zeitintervall zu Kenngrößen zusammen gefasst und statt  
15 der zu Kenngrößen zusammen gefassten Messdaten diese  
Kenngrößen von dem Messrechner an den Steuerrechner  
übertragen.

Grundsätzlich gibt es verschiedene Möglichkeiten, die  
20 Datenmenge zu reduzieren. Gängige  
Datenkompressionsverfahren haben jedoch folgende  
Nachteile:

- 25 a) Verlustbehaftete Datenkompression, wie für Audio-  
/Video-Daten, ist bei Messergebnissen nicht  
anwendbar, da diese nach der Datenkompression  
nicht mehr vollständig sind und somit ihre  
Aussagekraft verlieren.
- 30 b) Verlustlose Datenkompression reduziert zwar die zu  
übertragende Datenmenge, löst aber nicht das  
Problem der Datenspeicherung und Datenauswertung,  
wenn die Daten dazu wieder dekomprimiert werden.  
Vielmehr vergrößert sich dadurch sogar der Aufwand  
35 bei der Datenauswertung, da jedes Mal erst  
dekomprimiert werden muss.

Nach der Erfindung werden die Daten nun aber so  
zusammen gefasst, dass alle für eine spätere

statistische Auswertung erforderlichen Informationen erhalten bleiben und dennoch eine entsprechend bestimmbare Datenreduktion erzielt wird. Anstelle der eigentlichen Messdaten oder einer Komprimierung der Messdaten können gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zu mehreren Messparametern Messdaten anfallen, die entsprechend dem jeweiligen Messparameter zu Kenngrößen zusammengefasst werden. Für jeden Messparameter werden somit verschiedene Kenngrößen erfasst, die jeweils für ein Zeitintervall ermittelt und dann an den Steuerrechner übertragen werden.

Vorzugsweise werden als Kenngrößen das Minimum, das Maximum, der Mittelwert, die Standardabweichung und/oder ähnliche statistische Werte der Messdaten über das Zeitintervall verwendet.

Das Zeitintervall für die Zusammenfassung von Messdaten zu Kenngrößen wird insbesondere in Abhängigkeit der Messaufgabe festgelegt.

Zwischen zwei Messrechnern werden Messpakete, insbesondere UDP-Messpakete (User Datagram Protocol), übertragen. Bei der Ermittlung von Messpaketverlusten in einem Zeitintervall wird als Kenngröße zum einen die Summe aller verloren gegangenen Pakete erfasst und zum anderen jeweils das Maximum aller nacheinander auftretenden Paketverluste als Kenngröße erfasst. Man spricht im zweiten Fall von sogenannten "Bursts".

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird ein Messsystem verwendet, das zur Ermittlung von unidirektionalen Übertragungseigenschaften und deren ableitbaren Ergebnissen dient. Hierbei arbeitet ein Messrechner als Sender und ein anderer Messrechner als Empfänger, wobei der andere Messrechner die Zusammenfassung der Messdaten zu Kenngrößen vornimmt und diese an den Steuerrechner überträgt.

Vorzugsweise werden als Kenngrößen die durchschnittliche Einwegverzögerung, die maximale und die minimale Einwegverzögerung, die durchschnittliche Laufzeitschwankung, die maximale Laufzeitschwankung, der Paketverlust und/oder der Durchsatz aus den Messdaten gebildet werden.

Dabei wird den Kenngrößen der Zeitpunkt der Zusammenfassung der Messdaten zu Kenngrößen zugeordnet.

10

Insbesondere wird ein Verfahren nach der DE 100 46 240.5, der DE 101 28 927.8 und/oder der am gleichen Tage eingereichten Anmeldungen der Anmelderin mit dem Titel "Verfahren zur Ausgabe von Zustandsdaten" und dem Titel "Verfahren zur Zeitsynchronisation von zumindest zwei miteinander über ein Telekommunikationsnetz, wie Internet, Intranet oder dergleichen, zusammenwirkenden Messrechnern" verwendet.

15

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass auch bei reduzierter Menge an Messdaten die entscheidungserheblichen Informationen inhaltlich erhalten bleiben. Diese Reduktion ermöglicht eine parallele Verarbeitung vieler Messungen, wodurch ein komplexes Messsystem in einem Telekommunikationsnetz überhaupt erst ermöglicht wird.

20

25

Durch die frühzeitige dezentrale Aggregation wird eine Übertragung von Messergebnissen von einem Messrechner zu einem Steuerrechner im gleichen Telekommunikationsnetz möglich. Die reduzierte Menge an Messdaten stellt nur noch eine vernachlässigbare Belastung des Messsystems und des Telekommunikationsnetzes dar, die aufgetreten wäre, wenn pro Messpaket ein Ergebnispaket versendet worden wäre. Gleichzeitig wird der Steuerrechner bei der Verarbeitung, Auswertung und Visualisierung der Messdaten von vielen Messungen entlastet.

30

35



Die Reduktion der Menge an Messdaten durch die Messrechner erlaubt eine Speicherung der Daten in der Datenbank, sodass diese auch für spätere Auswertungen zur Verfügung stehen. Ohne sinnvolle Reduzierung der Menge an Messdaten ist unter Umständen nur eine Echtzeitauswertung möglich, sofern diese bei vielen parallelen Messungen überhaupt durch die begrenzte Verarbeitungsgeschwindigkeit realisierbar ist, da die großen anfallenden Mengen an Messdaten nicht gespeichert werden können. Aufgrund der Reduktion auf Kenngrößen erlaubt das Messsystem Langzeitmessungen mit vielen parallelen Messungen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung zur Übertragung von Messdaten von einem Messrechner zu einem Steuerrechner eines Messsystems ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und in der Zeichnung werden die in der hinten angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet.

In der Zeichnung bedeutet:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Telekommunikationsnetzes mit mehreren Messrechnern, die über verschiedene Zeitquellen verfügen zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Zusammenfassung von Messdaten zu Kenngrößen in einem Zeitintervall.

In Fig. 1 ist schematisch ein Telekommunikationsnetz 10 dargestellt, das mehrere Vermittlungseinrichtungen 12 bis 24 aufweist, die über Verbindungsleitungen 26 miteinander verbunden sind. Bei dem Telekommunikationsnetz 10 handelt es sich beispielsweise um das Internet.

Der Vermittlungsstelle 12 ist ein erster Messrechner 28 zugeordnet. Für den Empfang von Signalen, die von einem mehrere Satelliten 30 umfassenden Satellitensystem (GPS) ausgesendet werden, weist der erste Messrechner 28 eine GPS-Antenne 32, sowie eine - hier nicht explizit dargestellte - GPS-Karte zur Verarbeitung der empfangenen Signale auf. Die GPS-Antenne 32 und die nicht explizit dargestellte GPS-Karte bilden zusammen den zum Empfang der GPS-Signale notwendigen lokalen GPS-Empfänger des ersten Messrechners 28. Weiterhin ist in dem ersten Messrechner 28 eine lokale Uhr 34 integriert.

Ein zweiter Messrechner 36, der mit der Vermittlungseinrichtung 16 verbunden ist, weist ebenfalls eine GPS-Antenne 38 und eine lokale Uhr 40 auf. Den für den Empfang der GPS-Signale notwendigen lokalen GPS-Empfänger des zweiten Messrechners 36 bilden wiederum die GPS-Antenne 38 sowie eine hier nicht gezeigte, in den zweiten Messrechner 36 integrierte GPS-Karte.

Entsprechende Peripheriegeräte, nämlich eine GPS-Antenne 42 und eine lokale Uhr 44, sind einem dritten Messrechner 46, der an die Vermittlungseinrichtung 20 angeschlossen ist, zugeordnet. Auch hier bilden eine nicht weiter gezeigte GPS-Karte und die GPS-Antenne 42 einen für den Empfang der ausgesandten GPS-Signale notwendigen lokalen GPS-Empfänger des dritten Messrechners 46.

Die Messrechner 28, 36 und 46 empfangen über die bereits vorgestellten lokalen GPS-Empfänger fortlaufend die Weltzeit (UTC - Universal Coordinated Time). Der Einfachheit halber werden, wie bereits erwähnt, die GPS-Empfänger der Messrechner 28, 36, 46 als GPS-Uhr bezeichnet.

Die Verbindungsleitungen 26 vom ersten Messrechner 28 über die Vermittlungseinrichtungen 12, 14 und 16 zu dem zweiten Messrechner 36 bildet eine Messstrecke 48, die in der Zeichnung zur Verdeutlichung zweipunktstrichliert dargestellt ist.

Ein Steuerrechner 50, der mit einer Datenbank 52 zusammenwirkt, ist der Vermittlungseinrichtung 24 zugeordnet. Über den Steuerrechner 50 erfolgt die Steuerung der Messrechner 28, 36.

Zur Durchführung der Messung ist in jedem der Messrechner 28 und 36 ein Messprogramm zur Messung der Einwegverzögerung installiert.

Ziel der Messanordnung ist es, die Paketlaufzeit eines Messpaketes von dem ersten Messrechner 28 über die Messstrecke 48 zu dem zweiten Messrechner 36 zu ermitteln. Es handelt sich somit um eine unidirektionale Messverbindung, bei der einzelne Messpakete von dem ersten Messrechner 28 zu dem Messrechner 36 gesendet werden.

Die Messung der Einwegverzögerung erfolgt nach dem folgenden, vereinfachten Schema:

Ein Messpaket wird von dem ersten Messrechner 28 über die Messstrecke 48, also über die Verbindungsleitung 26, die Vermittlungsstelle 12, die Vermittlungsstelle 14 und der Vermittlungsstelle 16 zum zweiten Messrechner 36 gesendet.

Die Messpakete werden dabei insbesondere mit Hilfe des User Datagram Protocol (UDP) verschickt. UDP ist ein verbindungsloses Internet-Transportprotokoll, das auf IP aufsetzt. Die Messpakete enthalten u.a. Zeitstempel und Sequenznummern.

Kurz bevor von dem ersten Messrechner 28 das erste Bit des Messpakets gesendet wird, erfolgt die Auslesung/Setzung des sogenannten Sendezeitstempels. Dieser Wert des Sendezeitstempels, also die Uhrzeit des Ausgangs des Messpaketes, wird zusammen mit dem Messpaket zu dem zweiten Messrechner 36 übertragen. Der Eingang des Messpaketes bei dem zweiten Messrechner 36 wird erfasst. Dabei wird, kurz nachdem das letzte Bit des Testpaketes bei dem zweiten Messrechner 36 empfangen wurde, ein sogenannter Empfangszeitstempel erzeugt.

In Fig. 2 ist in einer schematischen Darstellung der Prozess der Zusammenfassung der Messdaten zu Kenngrößen dargestellt. In der in Fig. 2 linken Tabelle 54 sind die Messdaten aufgelistet. Die Tabelle 54 der Messdaten besteht aus vier Spalten 56, 58, 60 und 62. Die Tabelle 54 besteht aus 56 Zeilen 64, wobei aus Gründen der Übersicht nur wenige dargestellt sind. Insgesamt wurden 60 Messpakete verschickt. 4 davon sind verloren gegangen und werden als Paketverlust gewertet. Die Tabelle 54 entspricht den Messdaten in einem Zeitintervall, das im vorliegenden Fall rund sechs Minuten umfasst.

In der ersten Spalte 56 sind untereinander von oben nach unten die Sendezeitstempel, also die Uhrzeit des Ausgangs des Messpakets, dargestellt. In der zweiten Spalte 58 sind die Empfangszeitstempel beim zweiten Messrechners 36 dargestellt, ebenfalls in ihrer Reihenfolge fortlaufend von oben nach unten. In der dritten Spalte 60 der Tabelle 54 der Messdaten ist die jeweilige Nummer des Messpaketes fortlaufend von oben

- nach unten eingetragen. Die vierte Spalte 62 zeigt die Länge des Messpaketes an. Beispielsweise ist in der zweiten Zeile 64a der Sendezeitstempel 13:04:00.016, der Empfangszeitstempel 13:04:00.023, die Nummer des
- 5 Messpaketes, nämlich 1, sowie die Länge des Messpaketes, nämlich 40, zu entnehmen.
- In der dritten Zeile 64b folgen die Daten des zweiten Messpaketes usw. 56 Messpakete insgesamt sind in dem vorliegenden Beispiel in einem Zeitintervall enthalten.
- 10 Es fallen somit 224 Werte an. Aus diesen 224 Werten werden durch Zuordnung zu Kenngrößen 8 Werte gebildet, also durch Aggregierung für dieses Zeitintervall die in der Tabelle 66 dargestellten Kenngrößen gebildet.
- 15 Die Tabelle 66 der Kenngrößen besteht aus zwei Spalten 68 und 70. Die Tabelle 66 besteht aus neun Zeilen 72, wobei acht Zeilen 72 den Kenngrößen zugeordnet sind und in der ersten Zeile 72a die Aggregierungszeit
- 20 eingetragen ist. Diese Aggregierungszeit ermöglicht eine zeitliche Zuordnung der berechneten Kenngrößen zu den ursprünglichen Messdaten. In der ersten Spalte 68 ist jeweils die Art der Kenngröße aufgeführt und in der zweiten Spalte der Wert dieser Kenngröße.
- 25 In der zweiten Zeile 72b der Tabelle 66 ist die durchschnittliche Einwegverzögerung - OWDMN mean one-way delay - in dem den Messdaten der Tabelle 54 zugeordneten Zeitintervall aufgeführt. Die dritte Zeile
- 30 hat die maximale Einwegverzögerung - OWDMX max. one-way delay, die vierte Zeile die minimale Einwegverzögerung - OWDMI min. one-way delay, die fünfte Zeile die durchschnittliche Laufzeitschwankung - IPMN mean IP-delay variation, die sechste Zeile die maximale
- 35 Laufzeitschwankung - IPMX max. IP-delay variation, die siebte Zeile weitere statistische Daten, wie Standardabweichung usw., die achte Zeile die Paketverluste - PLOS packet loss, die neunte Zeile den Durchsatz - THGP throughput, für die in Tabelle 54 dargestellten Messdaten eines Zeitintervalls zum

Gegenstand. Hieraus wird deutlich, dass statt der 224 Werte der Tabelle 54 nur noch acht Werte zusammen mit der Aggregierungszeit von dem zweiten Messrechner 36 an den Steuerrechner 50 übertragen werden, sodass die  
5 Menge an Messdaten auf einfache Weise erheblich verringert wird.

Die Erfindung zeichnet sich durch ein einfaches Aggregierungsverfahren aus, das alle für die  
10 Qualitätsüberwachung eines Netzes notwendigen Daten überträgt, um damit einen schnellen Überblick über die Qualitätssituation im Netz zu erhalten.

## B E Z U G S Z E I C H E N L I S T E

- 10 Telekommunikationsnetz
- 12 Vermittlungseinrichtung
- 5 14 Vermittlungseinrichtung
- 16 Vermittlungseinrichtung
- 18 Vermittlungseinrichtung
- 20 Vermittlungseinrichtung
- 22 Vermittlungseinrichtung
- 10 24 Vermittlungseinrichtung
- 26 Verbindungsleitungen
- 28 erster Messrechner
- 30 Satelliten
- 32 GPS-Antenne erster Messrechner
- 15 34 lokale Uhr des ersten Messrechners
- 36 zweiter Messrechner
- 38 GPS-Antenne des zweiten Messrechners
- 40 lokale Uhr des zweiten Messrechners
- 42 GPS-Antenne dritter Messrechner
- 20 44 lokale Uhr des dritten Messrechners
- 46 dritter Messrechner
- 48 Messstrecke zwischen erstem und zweitem  
Messrechner
- 50 Steuerrechner
- 25 52 Datenbank
- 54 Tabelle der Messdaten
- 56 erste Spalte
- 58 zweite Spalte
- 60 dritte Spalte
- 30 62 vierte Spalte
- 64 Zeile
- 64a zweite Zeile
- 64b dritte Zeile
- 66 Tabelle der Kenngrößen
- 35 68 erste Spalte
- 70 zweite Spalte
- 72 Zeile
- 72a erste Zeile
- 72b zweite Zeile

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Übertragung von Messdaten von  
einem Messrechner (28, 36, 46) zu einem  
5 Steuerrechner (50) eines Messsystems, wobei der  
Messrechner (28, 36, 46) und der Steuerrechner  
(50) über ein Telekommunikationsnetz (10), wie  
Internet, Intranet oder ähnliches, miteinander  
verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur  
10 Reduzierung der Menge an Messdaten diese über  
ein vorbestimmtes Zeitintervall zu Kenngrößen  
zusammengefasst und statt der zu Kenngrößen  
zusammengefassten Messdaten diese Kenngrößen von  
dem Messrechner (28, 36, 46) an den  
15 Steuerrechner (50) übertragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch**  
**gekennzeichnet**, dass zu mehreren Messparametern  
Messdaten anfallen, die entsprechend dem  
20 jeweiligen Messparameter zu Kenngrößen  
zusammengefasst werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**  
**gekennzeichnet**, dass als Kenngrößen das Minimum,  
25 der Mittelwert, das Maximum, die  
Standardabweichung und/oder ähnliche  
statistische Werte der Messdaten über das  
Zeitintervall verwendet werden.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorangehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das  
Zeitintervall für die Zusammenfassung von  
Messdaten in Abhängigkeit des Messverfahrens  
festgelegt wird.
- 35 5. Verfahren nach einem der vorangehenden  
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen  
zwei Messrechnern (28, 36, 46) Messpakete,



insbesondere UDP-Messpakete (User Datagram Protocol), übertragen werden.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Ermittlung von Messpaketverlusten in einem Zeitintervall als Kenngröße zum einen die Summe aller verloren gegangenen Pakete erfasst wird und zum anderen jeweils das Maximum aller nacheinander
- 10 auftretenden Paketverluste als Kenngröße erfasst wird ("Bursts").
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Messsystem verwendet wird, das zur Ermittlung von unidirektionalen Übertragungseigenschaften und deren ableitbaren Ergebnisse dient.
- 20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der eine Messrechner (28, 36, 46) als Sender und der andere Messrechner (28, 36, 46) als Empfänger arbeitet, wobei der andere Messrechner (28, 36, 46) die Zusammenfassung der Messdaten zu
- 25 Kenngrößen vornimmt und diese an den Steuerrechner (50) überträgt.
- 30 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Kenngrößen die durchschnittliche Einwegverzögerung, die maximale und die minimale Einwegverzögerung, die Standardabweichung der Einwegverzögerung, die durchschnittliche Laufzeitschwankung, die maximale Laufzeitschwankung, die
- 35 Standardabweichung der Laufzeitschwankung, der Paketverlust und/oder der Durchsatz sowie weitere statistische Kenngrößen aus den Messdaten gebildet werden.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Kenngrößen der Zeitpunkt der Zusammenfassung der Messdaten zu Kenngrößen zugeordnet wird.
- 5
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Verfahren nach der DE 100 46 240.5, der DE 101 28 927.8 und/oder der mit dem im Hinblick auf diese Anmeldung am gleichen Tage eingereichten Anmeldungen der Anmelderin mit dem Titel "Verfahren zur Ausgabe von Zustandsdaten" und dem Titel "Verfahren zur Zeitsynchronisation von
- 10
- 15 zumindest zwei miteinander über ein Telekommunikationsnetz, wie Internet, Intranet oder dergleichen, zusammenwirkenden Messrechnern".
- 20 12. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche.

1/2

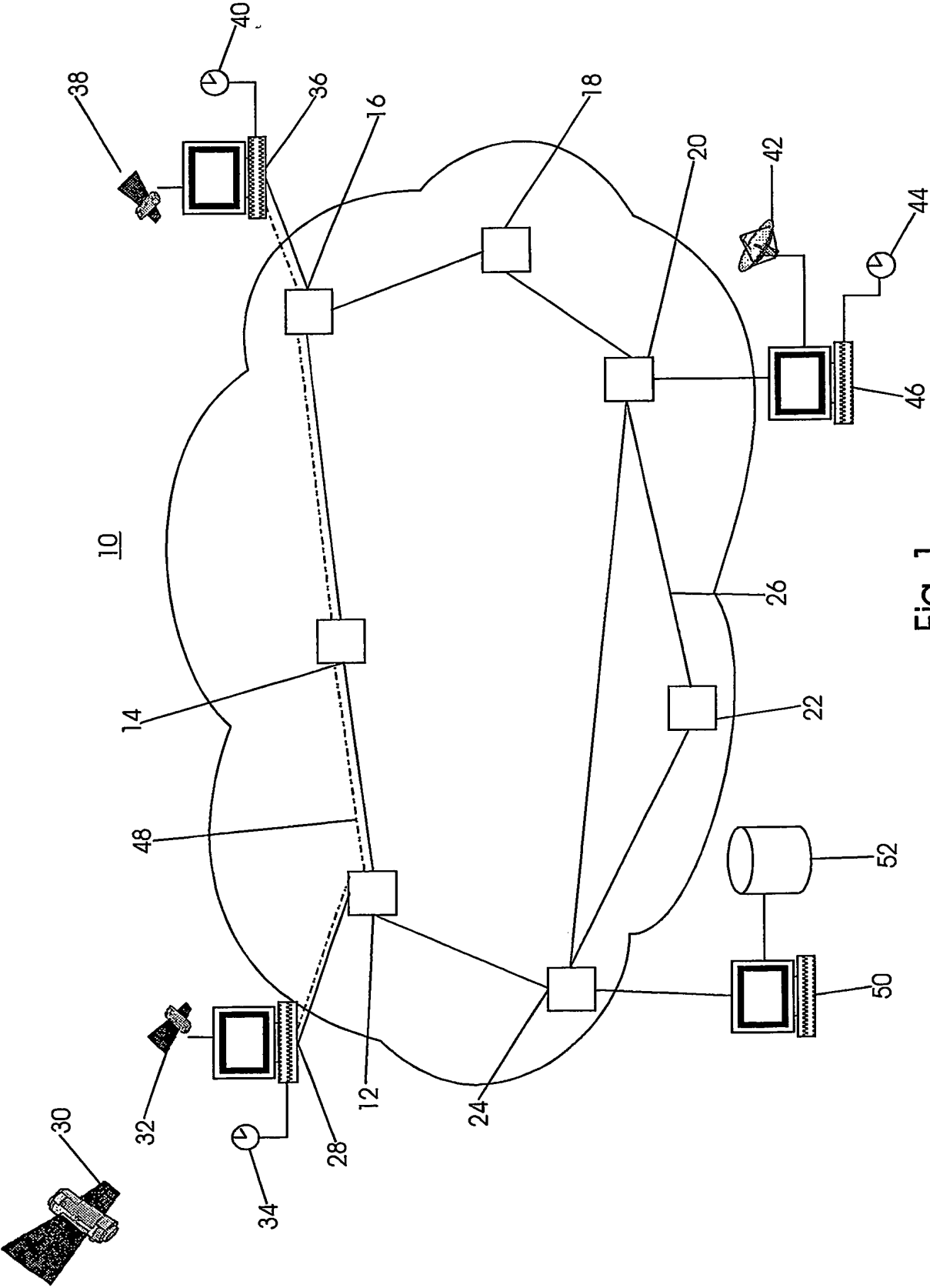


Fig. 1

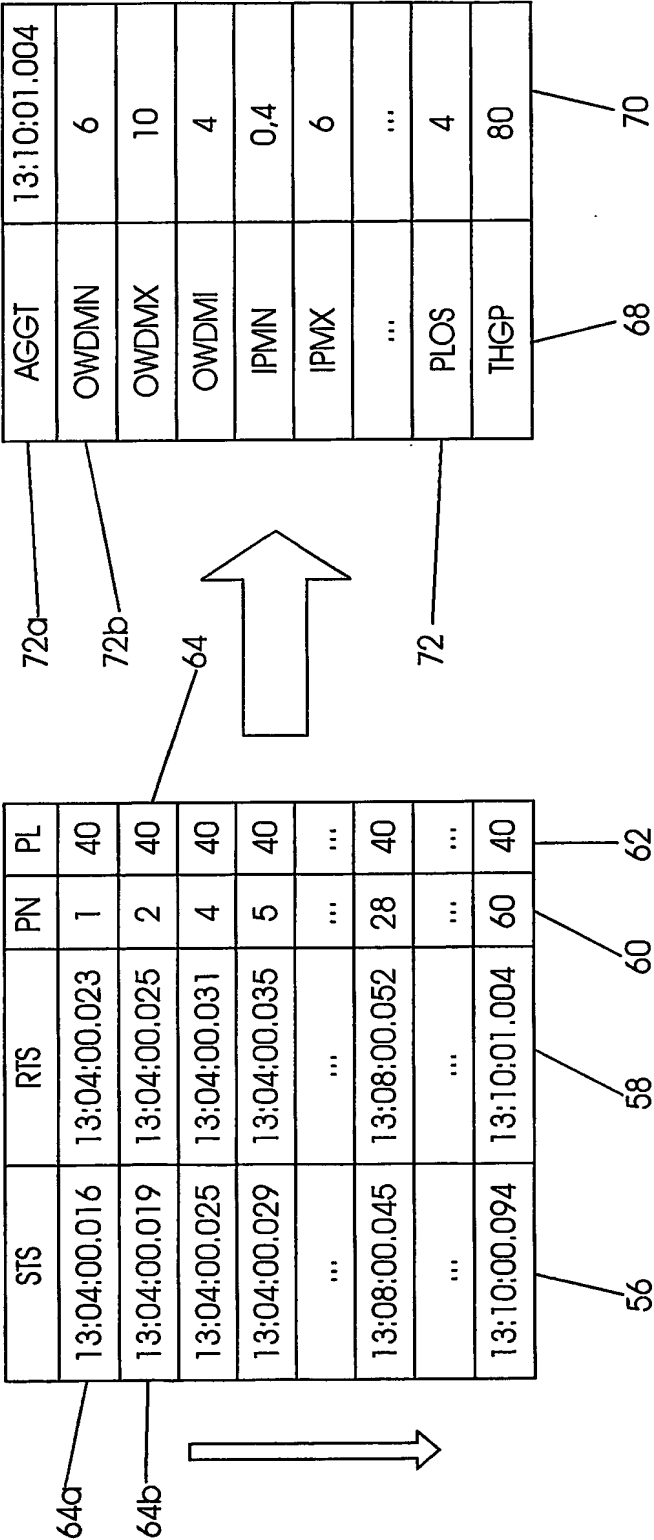


Fig. 2

66

54

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Rec'd PCT/PTO 09 SEP 2004

International Application No

PCT/DE 00/00317

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L12/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 146 687 A (HEWLETT PACKARD CO) 17 October 2001 (2001-10-17) abstract figures 1,2 paragraphs '0043!-'0052! paragraph '0061! paragraph '0066! paragraph '0087! paragraph '0102! page 15; table 5  --- -/--	1-12



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2003

Date of mailing of the international search report

11/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bub, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/00317

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 108 782 A (FLETCHER RICK ET AL) 22 August 2000 (2000-08-22) abstract figures 1,7,8 column 6, line 25 - line 39 column 7, line 16 - line 24 column 10, line 34 - line 40 claim 1	1,2,4-8, 10-12
X	EP 1 039 691 A (NORTEL NETWORKS LTD) 27 September 2000 (2000-09-27) abstract figures 1,14-23 paragraphs '0003!,'0008! paragraphs '0042!,'0045! paragraphs '0100!-'0105!,'0108! paragraphs '0123!-'0131!	1,2,5-8, 10-12
A	US 5 751 964 A (ORDANIC ZVONIMIR ET AL) 12 May 1998 (1998-05-12) abstract figure 1 column 1, line 24 - line 46 column 2, line 41 - line 46	1-12
A	S. WALDBUSSER: "RFC 1757 - Remote Network Monitoring Management Information Base" RFC - REQUEST FOR COMMENTS, 1 February 1995 (1995-02-01), XP002113096 Retrieved from the Internet: <URL:http://www.ietf.org/rfc/rfc1757.txt> 'retrieved on 1999-08-24! Abschnitt 2.3.2 auf page 5 Kommentar "The History Control Group" auf page 18-19 DESCRIPTION "historyControlInterval" auf page 21 -page 22	1,2,4-8, 10-12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/00317

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1146687	A	17-10-2001	BR 0101824 A	04-12-2001
			EP 1146687 A2	17-10-2001
			JP 2002009772 A	11-01-2002
US 6108782	A	22-08-2000	US 6085243 A	04-07-2000
			AU 5601198 A	03-07-1998
			EP 0956680 A1	17-11-1999
			GB 2335124 A	08-09-1999
			WO 9826541 A1	18-06-1998
			US 5922044 A	13-07-1999
			US 6009274 A	28-12-1999
			WO 9843170 A1	01-10-1998
EP 1039691	A	27-09-2000	CA 2301999 A1	25-09-2000
			EP 1039691 A1	27-09-2000
US 5751964	A	12-05-1998	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEBIETES  
 IPK 7 H04L12/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 146 687 A (HEWLETT PACKARD CO) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Absätze '0043!-'0052! Absatz '0061! Absatz '0066! Absatz '0087! Absatz '0102! Seite 15; Tabelle 5 --- -/--	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bub, A



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE INTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>US 6 108 782 A (FLETCHER RICK ET AL)  22. August 2000 (2000-08-22)  Zusammenfassung  Abbildungen 1,7,8  Spalte 6, Zeile 25 - Zeile 39  Spalte 7, Zeile 16 - Zeile 24  Spalte 10, Zeile 34 - Zeile 40  Anspruch 1</p> <p>---</p>	1,2,4-8, 10-12
X	<p>EP 1 039 691 A (NORTEL NETWORKS LTD)  27. September 2000 (2000-09-27)  Zusammenfassung  Abbildungen 1,14-23  Absätze '0003!,'0008!  Absätze '0042!,'0045!  Absätze '0100!-'0105!,'0108!  Absätze '0123!-'0131!</p> <p>---</p>	1,2,5-8, 10-12
A	<p>US 5 751 964 A (ORDANIC ZVONIMIR ET AL)  12. Mai 1998 (1998-05-12)  Zusammenfassung  Abbildung 1  Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 46  Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 46</p> <p>---</p>	1-12
A	<p>S. WALDBUSSER: "RFC 1757 - Remote Network  Monitoring Management Information Base"  RFC - REQUEST FOR COMMENTS,  1. Februar 1995 (1995-02-01), XP002113096  Gefunden im Internet:  &lt;URL:http://www.ietf.org/rfc/rfc1757.txt&gt;  'gefunden am 1999-08-24!  Abschnitt 2.3.2 auf  Seite 5  Kommentar "The History Control Group" auf  Seite 18-19  DESCRIPTION "historyControlInterval" auf  Seite 21 -Seite 22</p> <p>-----</p>	1,2,4-8, 10-12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung:

zu der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/00317

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1146687 A	17-10-2001	BR 0101824 A EP 1146687 A2 JP 2002009772 A	04-12-2001 17-10-2001 11-01-2002
US 6108782 A	22-08-2000	US 6085243 A AU 5601198 A EP 0956680 A1 GB 2335124 A WO 9826541 A1 US 5922044 A US 6009274 A WO 9843170 A1	04-07-2000 03-07-1998 17-11-1999 08-09-1999 18-06-1998 13-07-1999 28-12-1999 01-10-1998
EP 1039691 A	27-09-2000	CA 2301999 A1 EP 1039691 A1	25-09-2000 27-09-2000
US 5751964 A	12-05-1998	KEINE	